

Lampu pengatur lalu lintas

LAMPU PENGATUR LALU LINTAS

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, spesifikasi teknis, syarat bahan/syarat konstruksi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, syarat penandaan, dan cara pengemasan untuk lampu pengatur lalu lintas, tidak termasuk pengatur lalu lintas untuk kereta jalan baja.

2. DEFINISI

2.1. Lampu pengatur lalu lintas (traffic light) adalah seperangkat peralatan elektronika yang terdiri dari :

- Kendali otomatis pengatur nyala lampu, dan
- Lampu pengatur lalu lintas dengan tiga, dua maupun satu aspek lengkap dengan tiangnya dan kabel instalasi yang berfungsi sebagai alat pengatur lalu lintas di jalan.

2.2. Kendali otomatis pengatur nyala lampu, adalah suatu rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai alat untuk menyalakan dan mematikan lampu lalu lintas secara otomatis sebagai fungsi waktu. Kendali otomatis dapat mempunyai program tetap, program variabel, atau program berdasarkan permintaan.

2.3. Kendali dengan program tetap (fixed program), adalah jenis kendali dimana urutan tahap adalah tetap dan waktu yang dibutuhkan untuk tiap-tiap tahap juga tetap.

2.4. Kendali dengan program variabel (semi traffic actuated program) adalah jenis kendali dimana urutan tahap adalah tetap sedang waktu yang dibutuhkan untuk tiap-tiap tahap secara otomatis disesuaikan dengan kepadatan lalu lintas pada setiap tahap.

Kepadatan lalu lintas dideteksi oleh detektor yang dipasang pada persimpangan jalan. Walaupun waktu yang dibutuhkan tiap tahap berubah-ubah, tetap ada batas waktu maksimum dan minimum nyala hijau untuk tiap tahap yang bisa diatur.

2.5. Kendali dengan program berdasarkan permintaan (fully traffic actuated program) adalah jenis kendali dimana baik urutan tahap maupun waktu yang dibutuhkan untuk tiap-tiap tahap secara otomatis disesuaikan dengan permintaan dari lalu lintas tiap tahap.

Permintaan lalu lintas dideteksi oleh detektor yang dipasang pada persimpangan jalan. Walaupun waktu yang dibutuhkan tiap tahap berubah-ubah, tetap ada batas waktu maksimum dan minimum nyala hijau untuk tiap tahap yang bisa diatur.

2.6. Lampu 3 aspek adalah 3 susun lampu lengkap dengan rumahnya, dengan 3 warna lensa berbeda, yaitu:

- susun pertama berwarna merah polos atau merah bergambar panah.
- susun kedua berwarna ambar (kuning) polos atau ambar bergambar panah.
- susun ketiga berwarna hijau polos atau hijau bergambar panah.

Dalam hal susunan lampu disusun vertikal, susun pertama terletak paling atas dan bila susunan lampu disusun horizontal, susun pertama terletak paling kanan.

- 2.7. Lampu 2 aspek, adalah 2 susun lampu lengkap dengan rumah luarnya, yang digunakan untuk:
- 2.7.1. Pengatur lalu lintas kendaraan: warna merah dan warna hijau, masing-masing polos atau bergambar panah, dengan susun lampu sesuai dengan butir 2.6.
 - 2.7.2. Pengatur penyeberang jalan: warna merah bergambar orang sedang berdiri (atas) dan warna hijau bergambar orang sedang berjalan (bawah).
 - 2.7.3. Pemberi peringatan agar hati-hati (warning light): warna ambar polos (atas dan bawah).
- 2.8. Lampu 1 aspek adalah 1 susun lampu lengkap dengan rumahnya, polos atau bergambar panah, berwarna merah, ambar ataupun hijau.
- 2.9. Kelompok sinyal (signal group) adalah kumpulan beberapa lampu yang urutan warnanya menyala secara serempak.
Satu kelompok sinyal digunakan untuk mengatur lalu lintas dengan asal dan tujuan tertentu.
- 2.10. Tahap (stage, phase) adalah suatu tahapan dalam urutan program penyalan lampu pengatur lalu lintas dimana satu atau beberapa kelompok sinyal menyala hijau bersama-sama.
- 2.11. Program penyalan adalah perangkat lunak (algoritma) pengendali lampu pengatur lalu lintas yang terdiri atas:
- Program struktur yaitu bagian dari program penyalan lampu pengatur lalu lintas yang menentukan urutan tahap-tahap penyalan, dan
 - Program waktu, yaitu bagian dari program penyalan lampu pengatur lalu lintas yang menentukan panjang waktu yang dibutuhkan tiap-tiap tahap penyalan.
- Sebagai contoh dapat dilihat pada Gambar I.
- Catatan :
- Pada kendali dengan program tetap, program struktur dan program waktu tidak menggunakan masukan dari detektor.
 - Pada kendali dengan program variabel, program waktu menerima masukan dari detektor sedangkan program struktur tidak menggunakan masukan dari detektor.
 - Pada kendali dengan program berdasarkan permintaan, baik program struktur maupun program waktu menerima masukan dari detektor.
- 3.12. Siklus penyalan (cycle time) adalah selang waktu berulangnya tahap penyalan nyala hijau pada lampu pengatur lalu lintas pada kendali dengan program tetap dan program variabel, dihitung dalam detik.
- 2.13. "Conflict Green" adalah keadaan pada lampu pengatur lalu lintas di suatu persimpangan dimana secara bersamaan terjadi nyala hijau yang tidak sesuai dengan program penyalan.
- 2.14. "Conflict Signal" adalah keadaan pada lampu pengatur lalu lintas di suatu persimpangan dimana pada suatu siklus penyalan tertentu terjadi nyala lampu aspek yang tidak sesuai dengan program penyalan.
- 2.15. Kedip adalah keadaan dimana lampu aspek ambar terjadi nyala dan padam berulang terus-menerus secara berkesinambungan.

- 2.16. Sistem Modul pada kendali lampu pengatur lalu lintas adalah sistem pembagian perangkat elektronika pada kendali lampu pengatur lalu lintas menjadi bagian-bagian yang mempunyai karakteristik dan fungsi kerja masing-masing dan dapat bekerja bersama-sama secara simultan.

3. SPESIFIKASI TEKNIS

3.1. Kondisi Kerja

3.1.1. Suhu keliling : 5° C sampai dengan 70° C

3.1.2. Kelembaban nisbi : 0 s/d 98 %

3.2. Spesifikasi Teknis Kendali Lampu Pengatur Lalu Lintas Kendaraan.

3.2.1. Menggunakan sistem modul sehingga mempermudah dalam perawatan, perbaikan dan pengembangan, dengan menggunakan konektor yang memenuhi kualitas standar yang ada.

3.2.2. Mempunyai kemampuan mengatur lalu lintas dari salah satu skala di bawah ini:

- Skala kecil dengan dasar 2 kelompok sinyal untuk kendaraan dan 2 kelompok sinyal untuk pejalan kaki yang dapat dikembangkan sampai 6 kelompok sinyal;
- Skala menengah dengan dasar 4 kelompok sinyal untuk kendaraan dan 4 kelompok sinyal untuk pejalan kaki yang dapat dikembangkan sampai 12 kelompok sinyal;
- Skala besar dengan dasar 8 kelompok sinyal untuk kendaraan dan 8 kelompok sinyal untuk pejalan kaki yang dapat dikembangkan sampai 32 kelompok sinyal.

Yang masing-masing dapat digunakan baik untuk kendaraan maupun penyeberang jalan.

3.2.3. Mempunyai kemampuan program penyalan untuk:

- Skala kecil dengan dasar 2 program penyalan yang dapat dikembangkan sampai 4 program penyalan;
- Skala menengah dan skala besar dengan dasar 4 program penyalan yang dapat dikembangkan sampai 16 program penyalan.

Yang masing-masing tidak termasuk kedip yang harus dilengkapi tersendiri.

3.2.4. Pemindahan program dan kedip secara otomatis baik dengan elektronika sepenuhnya, switch waktu mekanik atau secara manual.

3.2.5. Maksimum dari siklus penyalan:

- Skala kecil dalam 2 digit desimal
- Skala menengah dan skala besar dalam 3 digit desimal.

3.2.6. Harus dilengkapi alat pemula kerja program penyalan pengatur lampu lalu lintas dimana lampu ambar harus menyala kedip lebih dahulu, disusul kemudian dengan menyala tanpa kedip ambar semua atau merah semua, masing-masing dengan waktu yang dapat diprogram.

3.2.7. Penyalan program waktu setiap aspek warna harus dapat diprogram waktunya.

3.2.8. Dilengkapi dengan peralatan kendali manual yang dapat dikendalikan oleh

petugas untuk perpanjangan dan perpendekan lampu hijau, serta kedip.

- 3.2.9. Mempunyai lampu indikator, yang bekerja bila dalam keadaan "fault".
- 3.2.10. Mempunyai fasilitas untuk pendeteksian:
"conflict signal" dan "conflict green".
Dalam keadaan "fault" seperti ini, secara otomatis kedip.
- 3.2.11. Mempunyai pengaman terhadap arus lebih menggunakan mini circuit breaker, dan pengamanan terhadap arus bocor menggunakan earth leakage circuit breaker.
- 3.2.12. Menggunakan pengaman untuk penyalan lampu sehingga dapat menekan sinyal R.F dan memperpanjang umur lampu.
- 3.2.13. Menggunakan sistem pengaman untuk mengisolir tegangan catu daya dari tegangan jala-jala listrik.
- 3.2.14. Dapat dikoordinasikan dengan pengendali sejenis.
- 3.2.15. Dapat dibebani lampu pijar maupun lampu halogen minimum 600 VA per satu aspek kelompok sinyal.
- 3.2.16. Bekerja pada tegangan jala-jala listrik 220V dan atau 110 V dengan toleransi tegangan $\pm 15\%$ pada frekuensi 50 Hertz.

3.3. Spesifikasi Teknis Kendali Lampu Pengatur Penyeberang Jalan.

Sama dengan spesifikasi teknis kendali lampu pengatur lalu lintas kendaraan tetapi dengan jumlah kelompok sinyal yaitu satu kelompok sinyal untuk kendaraan dan satu kelompok sinyal untuk pejalan kaki. Dilengkapi dengan peralatan kendali manual yang dapat dikendalikan oleh setiap penyeberang jalan dengan mudah, untuk meminta nyala hijau. Dikecualikan butir 3.2.8.

3.4. Spesifikasi Teknis Kendali Lampu Pemberi Peringatan.

- 3.4.1. Menggunakan sistem modul sehingga mempermudah dalam perawatan, perbaikan dan pengembangan dengan menggunakan konektor yang memenuhi kualitas standar yang ada.
- 3.4.2. Periode lampu berkedip dapat diatur antara 250 milidetik s/d 4 detik, dengan perbandingan nyala dan padam dapat diatur antara 30% dan 70% sampai 70% dan 30%.
- 3.4.3. Dapat dibebani lampu pijar maupun lampu halogen minimum 2000 VA.
- 3.4.4. Mempunyai pengaman terhadap arus lebih menggunakan mini circuit breaker, dan pengamanan terhadap arus bocor menggunakan earth leakage circuit breaker.
- 3.4.5. Menggunakan pengaman untuk penyalan lampu sehingga dapat menekan sinyal R.F dan memperpanjang umur lampu.
- 3.4.6. Bekerja pada tegangan jala-jala listrik 220 V dan atau 110 V dengan toleransi tegangan $\pm 15\%$ pada frekuensi 50 Hertz.

4. SYARAT BAHAN/SYARAT KONSTRUKSI

Satu unit lampu pengatur lalu lintas terdiri dari :

- Satu perangkat kendali;
- Beberapa perangkat lampu aspek (jumlahnya tergantung dari kebutuhan),
- Beberapa buah tiang/penyangga (jumlahnya tergantung dari kebutuhan), dan

— Kabel instalasi (jumlahnya tergantung dari kebutuhan).

Dirancang dari komponen dan bahan baku yang sama sekali baru dan bermutu baik, dan memenuhi persyaratan-persyaratan tersebut di bawah ini.

4.1. Rumah Perangkat Kendali

Rumah perangkat kendali harus dibuat dari logam anti karat atau yang dilapisi anti karat dengan tebal lapisan anti karat minimum 2 mikron dengan tebal logam minimum 2 mm atau jenis polikarbonat atau fibre glass yang mempunyai ketahanan serupa, dilengkapi pintu yang dikunci. Harus mempunyai lubang ventilasi udara untuk pendinginan perangkat kendali.

Konstruksinya harus dibuat sedemikian rupa sehingga tahan lentur, aman terhadap kemungkinan masuknya siraman air.

Dilengkapi kotak kendali manual yang dipasang terpisah di luar rumah perangkat kendali, yang mempunyai pintu yang dapat dikunci.

4.2. Perangkat Kendali

Perangkat kendali harus dibuat dari komponen-komponen elektronika aktif maupun pasif, papan sirkit tercetak dan elektromekanik serta rangka yang mempunyai ketahanan suhu 5°C sampai dengan maksimum 70°C dengan kelembaban nisbi 0 s/d 98%. Papan sirkit tercetak harus dibuat minimum dengan metoda penyablonan. Semua komponen yang akan dirakit di atas papan sirkit tercetak dipasang lengkap dengan rapih kemudian dipatri minimum menggunakan "Soldering pad".

Sebelum dipatri papan sirkit tercetak harus bebas dari debu, air dan lemak. Untuk sirkit terpadu dan rakitan mikro elektronik tidak boleh terpatri langsung pada papan sirkit tercetak tetapi harus menggunakan soket.

Semua modul harus dilapis dengan bahan yang dapat menghindarkan terjadinya konduktivitas yang tidak dikehendaki akibat endapan karbon yang berasal dari asap buang dari ruang bakar mesin kendaraan.

Rangka harus dibuat dari logam anti karat, konstruksinya harus simetris dan halus, dan mempunyai titik-titik pentanahan yang merata di seluruh permukaan rangka.

Disain perangkat kendali harus dibuat sedemikian rupa sehingga menjadi modul-modul yang akan mempermudah dalam perawatan, perbaikan dan pengembangan. Setiap bagian modul harus mempunyai panel instrumen/indikator, yang penempatannya sedemikian rupa sehingga mudah dilihat dan dioperasikan.

4.3. Rumah Perangkat Lampu Aspek

Rumah perangkat lampu aspek harus dibuat dari logam anti karat dengan tebal minimum 2 mm atau polikarbonat atau fibre glass yang mempunyai ketahanan serupa.

Konstruksi setiap rumah perangkat lampu aspek harus dibuat sedemikian rupa sehingga seragam bentuknya untuk setiap aspek dan dapat saling dipertukarkan tempatnya serta aman terhadap masuknya siraman air dengan bentuk dan ukuran sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.

Bagian muka merupakan pintu yang mudah dibuka/tutup dengan menggunakan kunci jepit dan menggunakan engsel pintu dengan sistim banyonet klips yang mudah dipasang/lepas lubang kabel minimal 30 mm dan dilengkapi gasket karet.

Lensa baur (diffuse) harus dibuat dari bahan tembus sinar tahan panas dan permukaannya dibuat sedemikian rupa sehingga nyala lampu terlihat terang dan tidak menyilaukan, dilengkapi dengan anti efek pantom, berbentuk bundar dengan diameter 200 mm atau 300 mm, berwarna merah, ambar atau hijau, polos atau bergambar (tergantung kebutuhan).

4.4. Perangkat Lampu Aspek

Lampu aspek harus menggunakan lampu pijar yang dirancang khusus untuk lampu pengatur lalu lintas dengan tegangan 110 volt atau 220 volt, dengan kekuatan daya 60 s/d 100 watt atau lampu tegangan rendah (40 v) bertekanan tinggi yang mempunyai luminansi equivalen dengan lampu pijar di atas lengkap dengan pengubah tegangan dengan masukan 110 dan atau 220 V, atau lampu halogen lengkap dengan pengubah tegangan dengan masukan 110 dan atau 220 V. khusus isyarat cahaya untuk orang pejalan kaki dilengkapi lampu berkekuatan daya 40 watt. Umur hidup setiap lampu minimum 3000 jam. Dilengkapi dengan reflektor dan "fitting" khusus untuk lampu pengatur lalu lintas.

4.5. Tiang/Penyangga

Tiang/penyangga dibuat untuk disesuaikan dengan keadaan di lapangan, berdasarkan permufakatan antara pihak pembeli dan penjual.

4.6. Kabel Instalasi

Kabel instalasi yang dipakai harus memenuhi SII dan disesuaikan dengan keadaan di lapangan, berdasarkan permufakatan antara penjual dan pembeli.

5. SYARAT MUTU

5.1. Sifat Tampak

- 5.1.1. Rumah kendali dan rumah lampu aspek dalam keadaan baru, tidak cacat, terbuat dari bahan dan bentuk yang disyaratkan.
- 5.1.2. Perangkat kendali dalam keadaan baru, tidak cacat, terbuat dari bahan/komponen yang disyaratkan.
- 5.1.3. Papan sirkit tercetak harus mempunyai jalur-jalur pengkawatan yang teratur dan hasil pematrian harus rapih dan bersih.
- 5.1.4. Perangkat lampu aspek harus dalam keadaan baru, tidak cacat dan terbuat dari bahan/komponen yang disyaratkan.
- 5.1.5. Panel instrumen/indikator untuk setiap modul tersedia, mudah dilihat dan dioperasikan.

5.2. Unjuk Kerja

Keandalan dari suatu lampu pengatur lalu lintas harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- 5.2.1. Mampu bekerja pada kondisi kerja yang ditentukan dalam spesifikasi teknis.
- 5.2.2. Semua instrumen pengatur harus mudah dicapai oleh petugas sehingga mudah dalam pengoperasiannya.
- 5.2.3. Sistem modul harus menjamin kemudahan dan waktu singkat pada saat perawatan, perbaikan dan pengembangan.
- 5.2.4. Perangkat kendali harus tetap mampu bekerja bila menerima getaran yang berasal dari pengoperasian kendaraan bermotor.

- 5.2.5. Semua fungsi kerja dari perangkat kendali maupun perangkat lampu lalu lintas harus bekerja dengan sempurna sebagaimana ditentukan dalam spesifikasi teknis.

6. CARA PENGAMBILAN CONTOH

Untuk pengujian jenis contoh uji diambil sebanyak satu unit perangkat lampu pengatur lalu lintas untuk tiap jenis.

7. CARA UJI

7.1. Uji Visual

Uji visual dilaksanakan dengan melihat seluruh perangkat lampu pengatur lalu lintas.

7.2. Uji Unjuk Kerja

Uji unjuk kerja perangkat kendali dilaksanakan dengan menhidupkan semua fungsi sebagaimana ditentukan dalam spesifikasi teknik, dengan urutan sebagai berikut:

7.2.1. Hubungkan perangkat kendali kesemua lampu aspek:

- untuk lampu pengatur lalu lintas kendaraan dan penyeberang jalan, perangkat kendali harus mampu bekerja dengan beban daya minimum 600 VA per satu aspek kelompok sinyal;
- untuk lampu pemberi peringatan, perangkat kendali harus mampu bekerja dengan beban daya minimum 2000 VA.

7.2.2. Buat beban lebih pada sistem elektrifikasi, mini circuit breaker harus segera memutus arus dari catu daya.

7.2.3. Buat hubung singkat pada sistem elektrifikasi, mini circuit breaker harus segera memutus arus dari catu daya.

7.2.4. Buat arus bocor pada sistem elektrifikasi, earth leakage circuit breaker harus segera memutus arus dari catu daya.

7.2.5. Operasikan semua perangkat lampu pengatur lalu lintas pada toleransi tegangan + 15% dan -15% dari tegangan 220 volt dan atau 110 volt, semua harus tetap bekerja dengan sempurna.

7.2.6. Buat keadaan "fault" pada perangkat kendali, lampu aspek harus segera kedip dan lampu indikator menyala.

7.2.7. Lakukan pemrograman sesuai ketentuan dalam spesifikasi teknis, semua program harus bekerja sesuai ketentuan.

7.3. Uji Pengendalian Mutu

Pengujian dilaksanakan dalam ruang tertutup, pada suhu kerja rata-rata 40°C, selama 2 x 24 jam dan lampu pengatur lalu lintas dioperasikan sebagaimana keadaan operasi sebenarnya, dengan memberikan gangguan-gangguan:

- simulasi getaran kendaraan bermotor yang lalu lalang di jalan raya, yang menyerupai getaran akibat laju kendaraan dan getaran suara akibat deru kendaraan bermotor.
- tegangan jala-jala listrik yang selalu berubah-ubah pada daerah tegangan + 15% dari tegangan 220 volt dan atau 110 volt.

- kelembaban nisbi sampai mencapai 98%.
- kenaikan suhu sampai 70°C dan penurunan suhu sampai 5°C.

Lampu pengatur lalu lintas ini harus tetap dalam keadaan normal selama dan setelah pengujian berlangsung.

8. SYARAT LULUS UJI

Lampu pengatur lalu lintas dinyatakan lulus uji jenis jika memenuhi semua ketentuan-ketentuan pada butir 4, 5 dan butir 7.

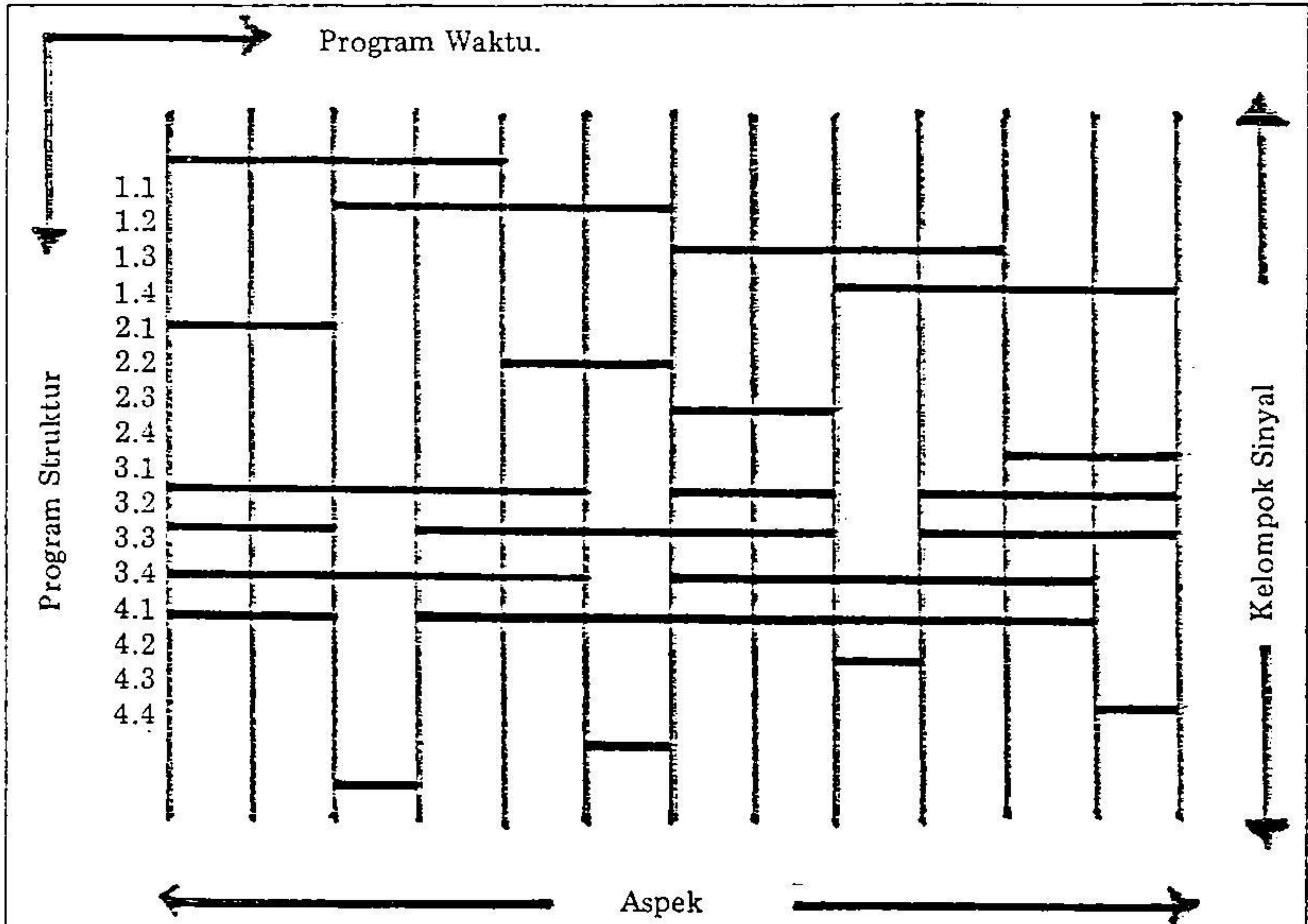
9. SYARAT PENANDAAN

Papan nama untuk lampu pengatur lalu lintas paling sedikit harus mencantumkan sebagai berikut:

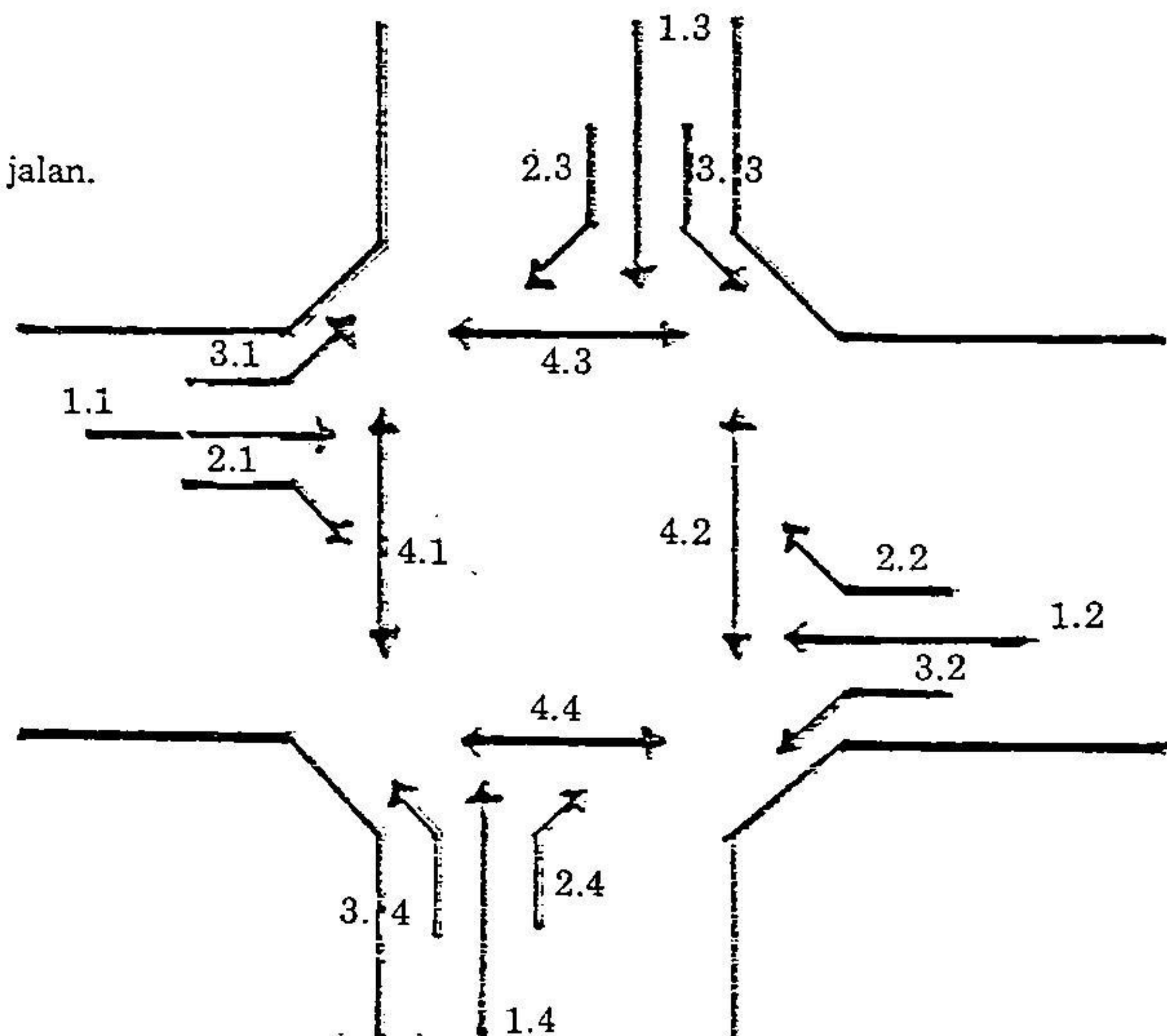
1. Jenis lampu pengatur lalu lintas;
2. Nama pabrik pembuat;
3. Nomor seri;
4. Tahun pembuatan;
5. Tegangan masukan;
6. Frekuensi pengenali;
7. Blok diagram rangkaian yang diterakan pada rumah perangkat kendali.

10. CARA PENGEMASAN

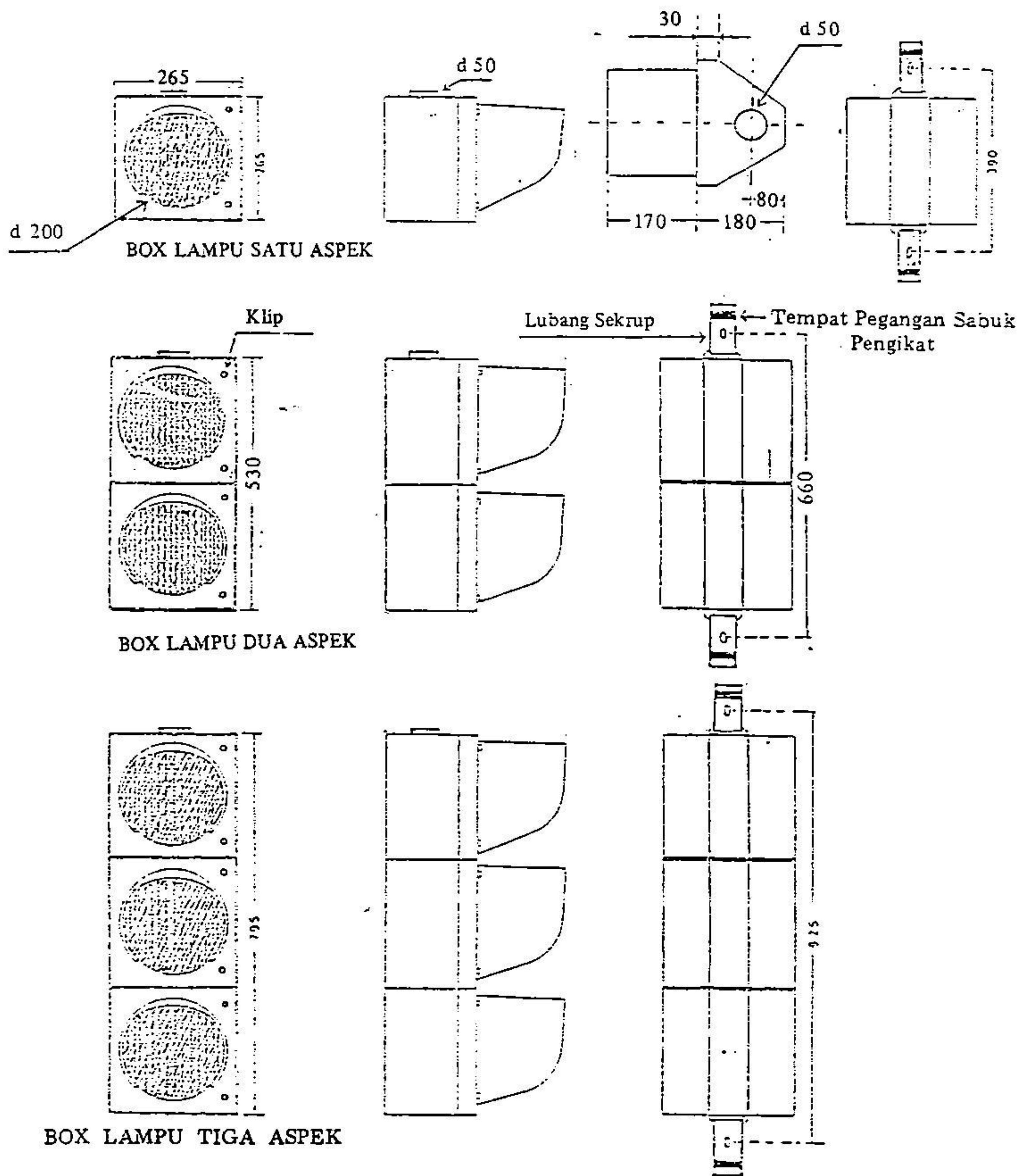
Pengemasan harus dibuat seaman mungkin, bebas dari kemungkinan goncangan, kelembaban dan gangguan luar lainnya. Untuk setiap unit pengemasan dilakukan dengan dibungkus dengan plastik untuk menghindari uap air atau ke-masukan air, kemudian diberi Silicagel agar udara didalam tetap kering, yang kemudian dimasukkan kekotak karton yang telah diberi bantalan (semacam polyfoam) untuk menjaga benturan atau goncangan-goncangan. Untuk pengiriman jarak jauh cara pengemasan tersebut diatas masih ditambah lagi dengan pembuatan kotak dari papan kayu.



- 1 = Jalan lurus
- 2 = Belok kanan
- 3 = Belok kiri
- 4 = Penyeberang jalan.



Gambar 1
Contoh Program Penyalan



Gambar 2
Rumah Perangkat Lampu Aspek
Diameter Lensa 200 mm

Catatan :

1. Cover lensa dapat dibuka dan dilepas
2. Lubang kabel minimal 30 mm
3. Satuan dalam mm

